Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.	19	13—26	München, 15. 12. 1979

Die Cephalopoden des Korallenkalks aus dem Oberen Jura von Laisacker bei Neuburg a. d. Donau

IV. *Aspidoceras* (Ammonoidea)

Von Gerhard Schairer & K. Werner Barthel*)

Mit 4 Abbildungen und Tafeln 3—4

Kurzfassung

In den Korallen-Riffkalken von Laisacker bei Neuburg/Do. (Untertithon, Äquivalent der Oberen Solnhofener Plattenkalke, Südliche Frankenalb, Bayern) wurden zwei *Aspidoceras*-Arten gefunden: *Aspidoceras episoides* Fontannes und *A. longispinum* (Sowerby). Es wird die Eigenständigkeit von *A. episoides* und seine phylogenetische Beziehung zur Gruppe *A. neoburgense/cyclotum* und die Variabilität von *A. longispinum* diskutiert.

Abstract

Among other ammonites the Laisacker coral reef limestone (Lower Tithonian, upper Solnhofen limestone equivalent; Bavaria, Germany) yielded *Aspidoceras episoides* Fontannes and *A. longispinum* (Sowerby). *A. longispinum* shows considerable variance. *A. episoides* is found to be a valid species, possibly belonging to a phylogenetic lineage peaking in the *A. neoburgense/cyclotum* group.

Einleitung

Diese Arbeit steht im Rahmen der Untersuchungen am Korallenriff von Laisacker, die von K. W. Barthel (1959) begonnen und von K. W. Barthel und G. Schairer (1977) fortgesetzt wurden. Sie haben das Ziel, die seit langem bekannte Fauna dieser Lokalität so vollständig wie möglich zu erfassen.

*) Dr. G. Schairer, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, Richard-Wagner-Straße 10, 8000 München 2; Prof. Dr. K. W. Barthel, Institut für Geologie und Paläontologie, Technische Universität Berlin, Hardenbergstraße 42, 1000 Berlin 12.

Wir danken Herrn Ing. L. Fruth für sein großzügiges Entgegenkommen bei der Ausleihe wertvollen Materials. Ebenso bedanken wir uns bei den Herren Dr. G. Dietl (Staatl. Mus. f. Naturkunde Stuttgart), W. Dominik (Geol. Paläont. Inst. TU Berlin), Prof. Dr. R. Enay, A. Prieur (Univ. Claude Bernard Lyon, Villeurbanne), Dr. M. K. Howarth (British Mus., London), Dr. W. Ohmert (Geol. L. A. Freiburg), Prof. Dr. J. Wendt, W. Riegraf (Inst. u. Mus. f. Geol. Paläont. Univ. Tübingen), Prof. Mag. Dr. R. Sieber (Geol. B. A. Wien), Prof. Dr. A. Zeiss (Inst. f. Paläont. Univ. Erlangen-Nürnberg), Dr. P. Wellnhofer (Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. München) für ihre Hilfe und die Ausleihe von Originalen. Die Herren F. Höck und B. Kleeberg stellten die Photographien her. Herr K. Dossow fertigte die Zeichnungen an. Ein Teil des Materials stammt aus Untersuchungen, die von der DFG gefördert wurden.

Das Material wird, soweit nichts anderes angegeben, in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, aufbewahrt.

Abkürzungen

Dm	Durchmesser in mm
Nw, Nw%	Nabelweite in mm, Nw in % des Dm
Wb, Wb%	Windungsbreite in mm, Wb in % des Dm
Wh, Wh%	Windungshöhe in mm, Wh in % des Dm
AK	Zahl der Außenknoten auf 1/2 Umgang
IK	Zahl der Internknoten auf 1/2 Umgang

Beschreibung der Arten

Ammonitina
Perisphinctacea
Aspidoceratidae
Aspidoceras

Aspidoceras episoides Fontannes

Taf. 3, Fig. 1—2; Abb. 1, 2

v* 1879 *Aspidoceras episoides,* Fontannes — Fontannes: 101, Taf. 13, Fig. 10.

Material: Ein gut erhaltener Steinkern (Privatslg. Ing. L. Fruth, München). Zum Vergleich wurden herangezogen: Abguß des Holotypus zu Fontannes (1879); 1 Stück von Chambéry, Savoien (1966 I 201); Originale zu *Aspidoceras episum* (Oppel) in Buck (1958), Taf. 4, Fig. 1—2).

Maße:	Dm	Nw	Nw%	Wh	Wh%	Wb	Wb%
Slg. L. Fruth	60	17	28	25	42	33	55
	47	12	26	20	42	27	58
1966 I 201	36	8	22	18	50	21	58
	27	7	26	12	45	16	59
Holotypus *A. episoides*	56	17	30	21	38	31	55
	45	14	31	19	42	25	56
A. episum	34	9	27	14	41	17	50
Buck, Taf. 4, Fig. 1;	25	6	24	12	48	12	48
Taf. 4, Fig. 2	38	11	30	15	41	19	50

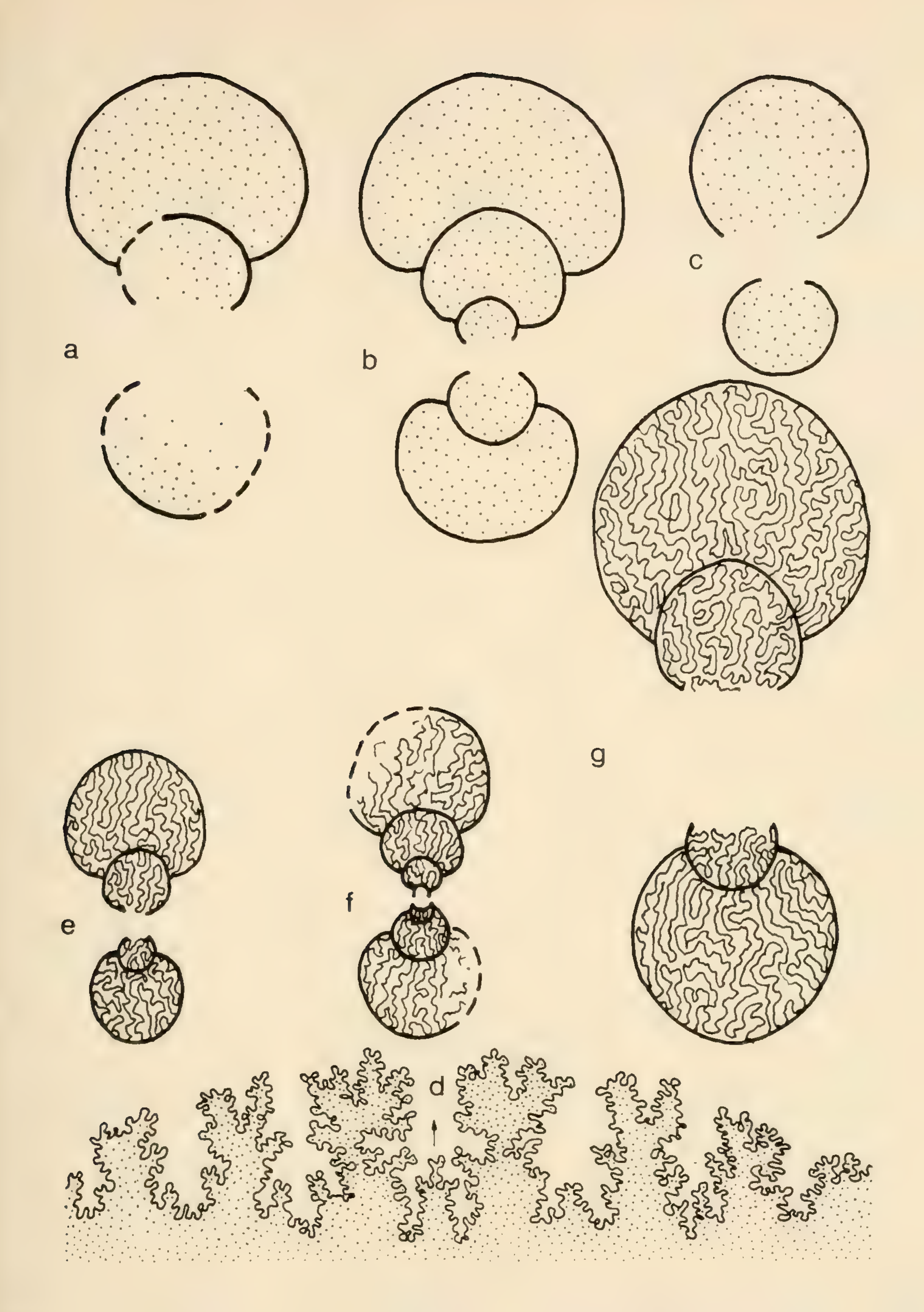


Abb. 1: Windungsquerschnitte und Lobenlinie. a—d: *Aspidoceras episoides.* a: Holotypus, Dm 55 mm; b: Exemplar von Laisacker (Slg. L. Fruth), Dm 60 mm; c: 1966 I 201, Dm 36 mm; d: 1966 I 201, Dm 26 mm. e—g: *Aspidoceras episum.* e: Neotypus, Dm 36 mm; f: Original zu Buck (1958, Taf. 4, Fig. 2), Dm 41 mm; g: Original zu Oppel (1863, Taf. 60, Fig. 1), Dm 82 mm (nach Originalabb. gezeichnet).

Beschreibung: Das Exemplar aus der Slg. L. FRUTH ist unverdrückt und fast vollständig erhalten (max. Dm 60 mm; Taf. 3, Fig. 1); es fehlt der vorderste Teil der Wohnkammer mit dem Mundsaum. Die Wohnkammer beginnt bei ca. 40 mm Dm, ihre Länge beträgt etwas mehr als 1/2 Umgang. Der Nabel ist mäßig weit, am Ende der Wohnkammer erweitert. Die Nabelwand ist steil, leicht gegen die Externseite geneigt und schwach gewölbt, der Nabelrand gerundet. Die Flanken sind auf der letzten Windung konvex und gehen allmählich in die gewölbte Externseite über. Auf inneren Windungen sind die Flanken flacher. Der Windungsquerschnitt der letzten Windung ist breiter als hoch, nierenförmig, die größte Wb liegt in 2/5 der Wh. Der Querschnitt der inneren Windungen dürfte ebenfalls breiter als hoch sein und scheint rundlich bis gerundet rechteckig zu sein (Abb. 1 b).

Die Skulptur ist schwach, am deutlichsten noch im externen Bereich. Sie besteht aus flachen, unterschiedlich breiten Rippen, die sich gegen die Externseite verbreitern und diese überqueren. Dornen oder Knoten sind nicht vorhanden.

Das Stück aus dem Untertithon von Chambéry (1966 I 201) ist etwas verdrückt und vollständig gekammert. Im Aussehen schließt es sich gut an die Innenwindungen des Laisacker-Exemplares an. Die Nabelwand ist weniger steil, die Externseite flacher, was u. U. auf die Verdrückung zurückzuführen ist. Der Steinkern ist völlig glatt (Taf. 3, Fig. 2; Abb. 1 c, d).

Der Holotypus zu *A. episoides* (Abb. 1 a), dessen Wohnkammer über 1/2 Umgang einnimmt (Beginn bei ca. 40 mm Dm), ist etwas weiter genabelt als das Exemplar von Laisacker. Auch ist die Flanke der nächstinneren Windung nicht flach, sondern deutlich konvex. Die Skulptur ist vergleichbar mit der des Laisacker-Stückes, doch scheinen die Rippen etwas kräftiger und am Nabelrand gelegentlich verstärkt zu sein. Letzteres kann aber durch die Erhaltung vorgetäuscht sein (Abrieb im Bereich des Nabelrandes).

Bemerkungen. BUCK (1958, 52), ihm folgend BERCKHEMER & HÖLDER (1959, 19), stellt *A. episoides* zu *A. episum* (OPPEL), da die FONTANNES'sche Art mit der OPPEL'schen völlig übereinstimme. Schon FONTANNES (1897, 102) war sich nicht sicher, ob es sich bei der Form von Crussol um eine eigene Art handele, da die angeführten Unterschiede nicht sehr bedeutend seien.

Geht man von den vorhandenen Abbildungen aus (OPPEL 1863, Taf. 60, Fig. 1 [rekonstruiert!] = QUENSTEDT 1887/1888, Taf. 125, Fig. 9 [Originalzustand; deformiert] und FONTANNES 1879, Taf. 13, Fig. 10), so können sie durchaus zwei verschiedenen Arten angehören. Ein Vergleich des Typmaterials ist nicht möglich, da das Original zu OPPEL verschollen ist. BUCK (1958, 52, Taf. 4, Fig. 1) hat daher für *A. episum* einen Neotypus vorgeschlagen, der wesentlich kleiner ist als das Original (Staatl. Mus. f. Naturkunde Stuttgart 19583). Anhand des Neotypus und eines weiteren Originals zu BUCK (1958, Taf. 4, Fig. 2) sowie mehreren damit vergleichbaren Exemplaren aus dem oberen Weißen Jura der Schwäbisch-Fränkischen Alb (Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. München; Geol. L. A. Freiburg) läßt sich *A. episum* (im Sinne von BUCK 1958) so kennzeichnen:

Kleinwüchsig, mäßig weit genabelt, Windungsquerschnitt etwas breiter als hoch (Abb. 1 e, f), insgesamt schlank. Skulptur aus meist dichtstehenden, unterschiedlich kräftigen Rippen, die sich teilen können und über die Externseite hinwegziehen. Ein Teil der Rippen kann am Nabelrand knötchenartig verstärkt sein.

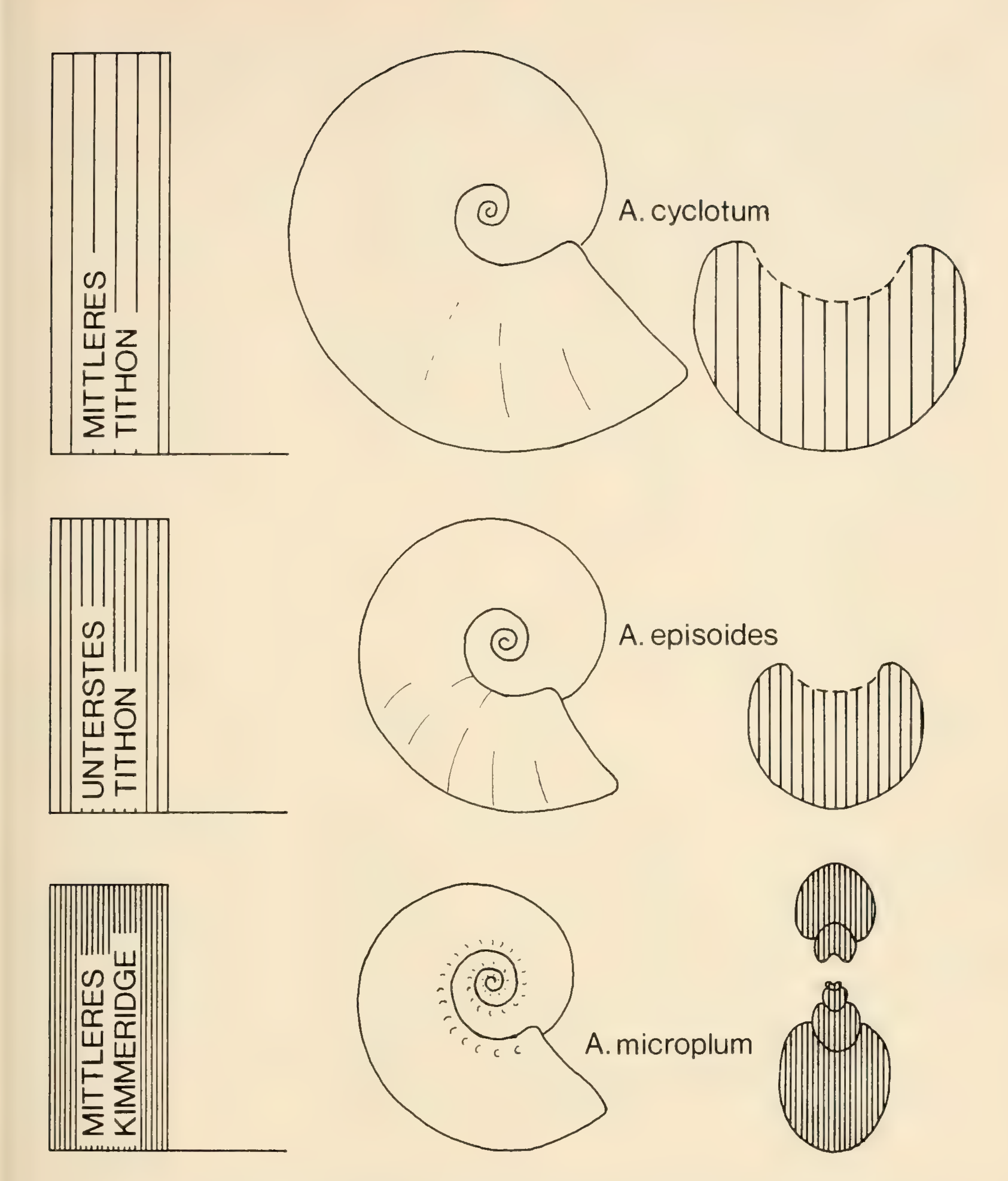


Abb. 2: Phylogenetische Tendenzen der glatten *Aspidoceras*-Formen zwischen Mittlerem Kimmeridge und Mittlerem Tithon: Reduzierung der Nabelknötchen und proterogenetische Verbreiterung des Windungsquerschnitts (gezeichnet nach Photographien; Mündungen rekonstruiert; Querschnitt von *A. microplum* nach Buck 1958, Abb. 19b).

A. episoides ist ebenfalls kleinwüchsig, mäßig weit genabelt, Windungsquerschnitt deutlich breiter als hoch, nierenförmig bis gerundet rechteckig (Abb. 1 a—c). Skulptur aus ziemlich weitstehenden, schwachen, breiten Rippen ohne Dornen und Knoten, gelegentlich mit einem verstärkten umbilikalen Rippenteil. Die Rippen überqueren die Externseite.

A. episoides unterscheidet sich von *A. episum* vor allem durch den breiteren Querschnitt bei vergleichbarem Dm. Es scheint auch weniger dicht berippt zu sein. *A. episoides* wird daher als selbständige Art betrachtet.

Nach Angaben verschiedener Autoren sind weitere *Aspidoceras*-Arten vorhanden, die keine Knoten oder Dornen aufweisen. So bildet NEUMAYR (1873, 195, Taf. 38, Fig. 5) ein *A. wolfi* NEUMAYR ab, eine Art, die in der Gehäuseform *A. acanthicum* (OPPEL) sehr ähnlich ist. BUCK (1958, 45) stellt sie daher als Unterart zu *A. acanthicum*. BANTZ (1970, 54) führt 2 Stücke an, die mit *A. wolfi* übereinstimmen. Auch er weist auf die Ähnlichkeit in der Gehäusemorphologie bei *A. acanthicum* und *A. wolfi* hin. Nach BUCK und BANTZ kommt *A. wolfi* im Weißjura Delta (Kimmeridge) vor.

QUENSTEDT (1887/1888, 1079, Taf. 125, Fig. 13) führt ein Stück von Nattheim mit ca. 15 mm Dm an, das völlig glatt ist. Das Original ist verschollen, dem nierenförmigen Querschnitt nach könnte es zu *A. episoides* gehören.

Aus dem höheren Untertithon beschreibt ZEISS (1968, 119, Taf. 27, Fig. 4) ein *A. cyclotum ellenbrunnense* ZEISS, das ein mittelgroßes, mäßig weitnabeliges Gehäuse mit breitem Querschnitt aufweist. Die Skulptur besteht aus flachen, breiten Rippen, die sich gegen die Externseite verbreitern und sie überqueren.

Im Mitteltithon sind zwei weitere unbeknotete Arten vorhanden: *A. neoburgense* (OPPEL) und *A. cyclotum* (OPPEL). Erstere Art unterscheidet sich von der zweiten durch etwas weiteren Nabel und geringere Wb. Nach ZEISS (1968, 119 f.) sind ähnliche Formen schon im höheren Untertithon vorhanden.

Betrachtet man die zeitliche Abfolge der schwach skulptierten *Aspidoceras*-Arten, so läßt sich eine Reihe zusammenstellen, in der vom älteren zum jüngeren die Nw ab- und die Wb zunimmt (Abb. 2). Als Ausgangsform können schwach skulptierte *A. microplum* (OPPEL) aus Oxford/Kimmeridge betrachtet werden:

A. microplum (Oxford/Kimmeridge) — *A. episoides/episum* (Kimmeridge/Untertithon) — Gruppe um *A. cyclotum ellenbrunnense* (Untertithon) — *A. neoburgense/cyclotum* (Untertithon/Mitteltithon).

Aspidoceras longispinum (SOWERBY)

Taf. 3, Fig. 3—8; Taf. 4; Abb. 3,4

v * 1825 *Ammonites longispinus* — SOWERBY: 164, Taf. 501, Fig. 2.
v ? 1863 *Ammonites hoplisus* OPP. — OPPEL: 259, Taf. 73, Fig. 4—5.
1915/16 *Aspidoceras hoplisum* OPP. — SCHNEID: 130, Taf. 6, Fig. 4.
v 1958 *Aspidoceras longispinum longispinum* (SOWERBY) — BUCK: 66, Taf. 4, Fig. 10.
v 1973 *Aspidoceras* cf. *longispinum bispinosum* (ZIETEN) — SCHAIRER & YAMANI: 25, Taf. 2, Fig. 1.

1973 *Aspidoceras longispinum* Sow. — Contini & Hantzpergue: 160, Taf. 1, Fig. f; Taf. 4, Fig. 3.

v non 1879 *Aspidoceras longispinum,* Sowerby — Fontannes: 87, Taf. 12, Fig. 4.

v non 1881 *Ammonites (Aspidoceras)* cfr. *longispinus* Sow. — Schlosser: 62 (18), Taf. 9 (2), Fig. 2.

Auf Vollständigkeit der Synonymie-Liste wurde verzichtet, da dies eine Monographie der bispinosen *Aspidoceras*-Arten voraussetzen würde. Das war im Rahmen dieser Arbeit nicht vorgesehen. Eine ausgedehnte Synonymie-Liste findet sich in Buck (1958, 66 f.).

Material: 31 Exemplare, davon 11 Windungsbruchstücke (1957 II 118, 407—431; 1971 I 207 (Abguß); 4 Slg. L. Fruth, München). Zum Vergleich wurden herangezogen: 3 Stücke von Saal b. Kelheim (1972 IV 1—3); je ein Stück von Kapfelberg (1968 XX 44) und Großmehring (1971 XX 1); Original zu Buck (1958, Taf. 4, Fig. 10, Slg. Tübingen); 1 Exemplar von Faro, Algarve, Südportugal (TU Berlin).

Maße:	Dm	Nw	Nw%	Wh	Wh%	Wb	Wb%	AK	IK
1957 II 407	57			22	39	29	50		
	23	7	30	9	39	16	70	4	5
1957 II 408	32	10	31	13	41			6	6
1957 II 409	46	13	28	19	41	26	57	4	
	37	10	27	16	43	22	60	6	
1957 II 410	67	24	36	27	40	35	52	7	7
1957 II 411	110	35	32	42	38	54	49	8	6
	92	29	32	38	41	48	52	10	8
1957 II 412	38	11	29	17	45	24	63	5	5
	27	8	30	12	44	18	67	4	5
1957 II 413	35	10	29	15	43	20	57	6	6
	7							6	
1957 II 414	40	11	27	17	43	23	57		
	30	8	27	11	40	21	70		
1957 II 415	37	11	30	16	43	21	57	6	6
1957 II 418	50	13	26	26	52	27	54	4	6
	30	8	27	11	40	21	70		
1957 II 420	30	8	27	14	47	18	60		
	18	5	28	8	44	11	61		
1957 II 423	60	20	33	23	38	28	47	6	5
	47	15	32	18	38	24	51	6	5
1957 II 424	46			20	43	27	59	4	5
	20							5	
	10							5	
1957 II 425	110	35	32	40	36	55	50	6	7
1957 II 426	26	7	27	11	42				
	21	5	24	10	48	14	67	4	
Slg. Fruth 5	37	10	27	16	43	21	57		
	27	7	26	13	48				
1971 I 207	65	20	31	27	42	37	57	6	6
	46	14	31	19	41	30	65	7	6
1957 II 427	53	15	28	21	40	33	62	6	6
1957 II 428	52					32	60		
1957 II 430	50	14	28	23	46	31	62	4	4
	30							4	
	20							5	
	12							5	

Maße:	Dm	Nw	Nw%	Wh	Wh%	Wb	Wb%	AK	IK
1957 II 431	58	18	31	22	38	34	59	5	6
Slg. Fruth 1	73	22	30	31	42	45	62	5	5
	56	15	27	23	41	34	61	5	5
	40							5	4
Slg. Fruth 2	62	18	29	26	42	35	56	7	7
	54	16	30	23	43	33	61	7	7
	40							5	4
Slg. Fruth 4	70	22	31	28	40	38	54	5	6
	52	15	29	21	40	31	60	5	5
polysarcum									
Holotypus	70	20	29	32	46	41	59		4
FONTANNES									
1879, Taf. 12, Fig. 4	30	9	30	12	40	16	53	7	7
	20							7	
QUENSTEDT									
Taf. 125, Fig. 10	70	19	27	35	48	33	46	3	7
	50								7
	33							4	5
QUENSTEDT									
Taf. 125, Fig. 11	34	10	28	15	43	18	53	6	5
	23	7	30	11	46	14	60	6	5
BUCK 1958									
Taf. 4, Fig. 10	150	48	32	60	40	60	40	5	8
	119	36	30	49	41	53	44	8	8
	100							6	7
	80							6	7

B e s c h r e i b u n g : Die Exemplare von Laisacker sind nicht verdrückt, im allgemeinen aber unvollständig erhalten. Sie sind im Durchschnitt klein (bis 70 mm Dm), bei zumindest teilweise erhaltener Wohnkammer. Einige Stücke zeigen (1957 II 411, 118, 425), daß deutlich größere Individuen vorhanden waren.

Die Wohnkammer beginnt bei Dm 25—80 mm, wobei ein Maximum bei 30—40 mm Dm zu beobachten ist. Die Wohnkammerlänge beträgt über 1/2 Umgang. Der Nabel ist mäßig weit, die Nabelwand steil, leicht gegen innen geneigt, flach oder wenig konvex. Der Nabelrand ist gerundet, aber deutlich ausgeprägt durch einen raschen Übergang Nabelwand-Flanke. Die Flanken sind zwischen den Knotenreihen flach bis schwach konvex und gehen außerhalb der äußeren allmählich in die gewölbte Externseite über.

Der Windungsquerschnitt (Abb. 3 a—c, e—j) ist breiter als hoch, gerundet, rechteckig bis nierenförmig, bei großen Stücken gerundet trapezförmig (1972 IV 2, Abb. 3 f). Die größte Wb liegt im Bereich der äußeren Knotenreihe bei ca. 2/5 Wh, bei größeren Stücken gegen die IK-Reihe verschoben (1972 IV 2). Anhand der Wb lassen sich eine schlankere (1957 II 407—415, 418, 420, 423—426, Fruth 5) und eine breitere (1971 I 207, 1957 II 427—428, 430—431, Fruth 1, 2, 4) Form vor allem im Bereich zwischen 40—80 mm Dm unterscheiden (Abb. 4 A). Über und unter diesen Dm scheinen die Unterschiede zu verschwimmen. Mit anderen Merkmalen ist eine Trennung beider Gruppen nicht möglich (Abb. 4 B—E).

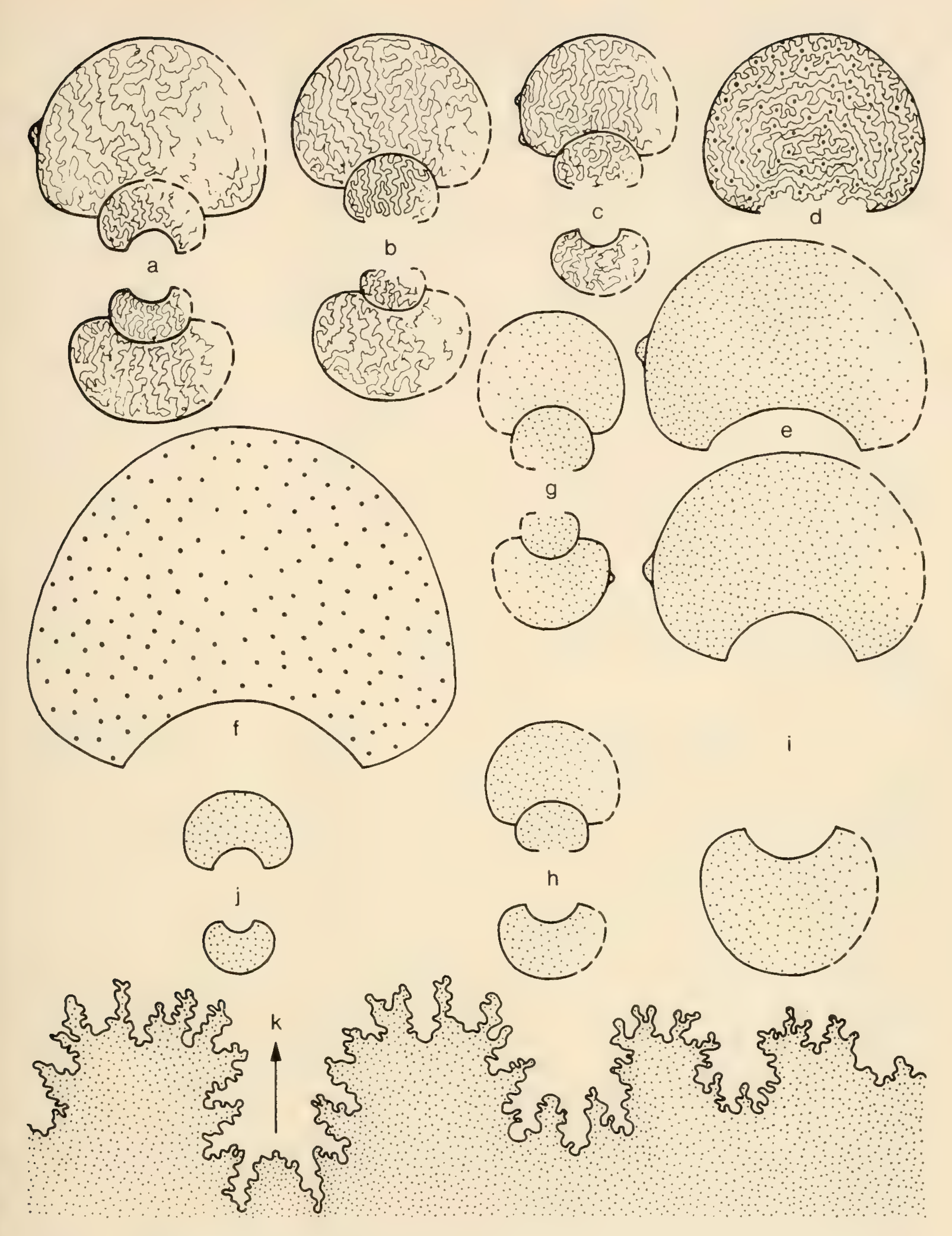


Abb. 3: Windungsquerschnitte und Lobenlinie. a—c: *A. longispinum,* breite Form. a: Slg. L. Fruth 1, Dm 72 mm; b: Slg. L. Fruth 4, Dm 70 mm; c: 1957 II 430, Dm 50 mm. d: Holotypus zu *A. polysarcum,* Wh 34 mm. e, g—k: *A. longispinum,* schlanke Form. e: 1957 II 425, Wh 40 mm; g: 1957 II 423, Dm 60 mm; h: 1957 II 418, Dm 49 mm; i: 1957 II 411, Dm 99 mm; j: 1957 II 413, Dm 35 mm; k: 1957 II 409, Dm 30 mm. f: Exemplar von Saal b. Kelheim, 1972 IV 2, Wh 65 mm.

Die Skulptur besteht aus zwei Reihen von Knoten oder Dornen/Stacheln, an die sich Rippen anschließen können. Die Knoten stellen die Basen von Dornen dar, die vom Gehäuse durch einen Querboden getrennt waren. Die Knoten sind mehr oder weniger radial verlängert, gelegentlich rundlich. Sie sind unterschiedlich hoch und verblassen manchmal.

Das auf Taf. 3, Fig. 3 abgebildete Exemplar von *A.* cf. *longispinum* aus dem Kimmeridge von Faro (Portugal) vermittelt einen Eindruck der Bestachelung, wie sie auch für *A. longispinum* erwartet werden muß. Die Externstacheln sind erheblich länger und schräg lateral-extern gerichtet, die internen sind wesentlich kürzer und lateral gestellt. Der Größenunterschied der Stacheln zeigt sich auch bei Torkelmarken von *Aspidoceras*-Schalen in den Solnhofener Plattenkalken (vergl. SEILACHER 1963, Abb. 4, 5). Diese Marken sind wohl auf *A. longispinum* zurückzuführen.

Die innersten Windungen erscheinen glatt (Taf. 3, Fig. 5). Bei 3—4 mm Dm können die ersten AK auftreten. Der Dm des Einsetzens der Knoten schwankt. Die AK sitzen etwas innerhalb der Flankenmitte. Ihre Zahl variiert zwischen 4 und 10 auf 1/2 Umgang, wobei die meisten Exemplare zwischen 5 und 7 besitzen. Die Zahl der AK bei einem Individuum bei verschiedenem Dm schwankt um 0—3, die häufigste Abweichung beträgt 1.

Die am Nabelrand sitzenden IK setzen bei 15—20 mm Dm ein (Taf. 3, Fig. 7), gelegentlich schon früher. Ihre Zahl schwankt zwischen 4 und 8, wobei 5—6 am häufigsten sind. Die IK sind im allgemeinen schwächer als die AK. Die Zahl der IK kann gleich der AK sein, aber auch mehr oder weniger.

Die Anordnung der IK-AK ist meist nicht radial, sondern die AK sind gegen die IK etwas nach rückwärts versetzt. Manchmal ist die Anordnung der Knoten unregelmäßig, in den Knotenreihen fällt dann ein Knoten aus oder es kommt einer hinzu. Der absolute Wert des Abstandes der IK-AK nimmt im Lauf der Ontogenie langsam zu, was für die auf den Dm bezogenen relativen Werte anscheinend auch zutrifft. Für letztere wurden folgende Werte bestimmt: Dm 60 mm: 15—18 %; Dm 35 mm: 14—19 %.

Rippen sind nur untergeordnet vorhanden. Zwischen IK und AK besteht keine Rippenverbindung. Gelegentlich wird eine derartige Verbindung vorgetäuscht durch mehr oder weniger radiale Verlängerung der Knoten. Bei guter Erhaltung kann man sehen, daß diese Verlängerungen der IK und AK sich nicht treffen, sondern aneinander vorbeilaufen. Bei einigen Stücken sind die IK gegen den Nabel hin rippenartig verlängert. Diese Rippchen ziehen von den IK schräg nach vorn auf die Nabelwand. Von den AK können eine oder mehrere Rippen ausgehen. Vereinzelt sind auch zwischen den AK Rippen vorhanden, die z. T. an den IK ansetzen. Die Rippen verlaufen radial, verbreiten sich gegen die Externseite und überqueren diese (Taf. 4, Fig. 6).

An einigen Stücken setzen die Knoten für eine kurze Strecke aus. Es sind dann schwache Rippchen oder Wülste vorhanden (Taf. 3, Fig. 4). Die Dornen der äußeren Reihe können in der Nabelwand der nächst äußeren Windung Eindrücke hinterlassen. Im Bereich der AK-Reihe kann eine Spiralfurche entwickelt sein. Sie ist sowohl auf dem Phragmokon als auch auf der Wohnkammer zwischen den AK deutlich zu erkennen (Taf. 3, Fig. 8).

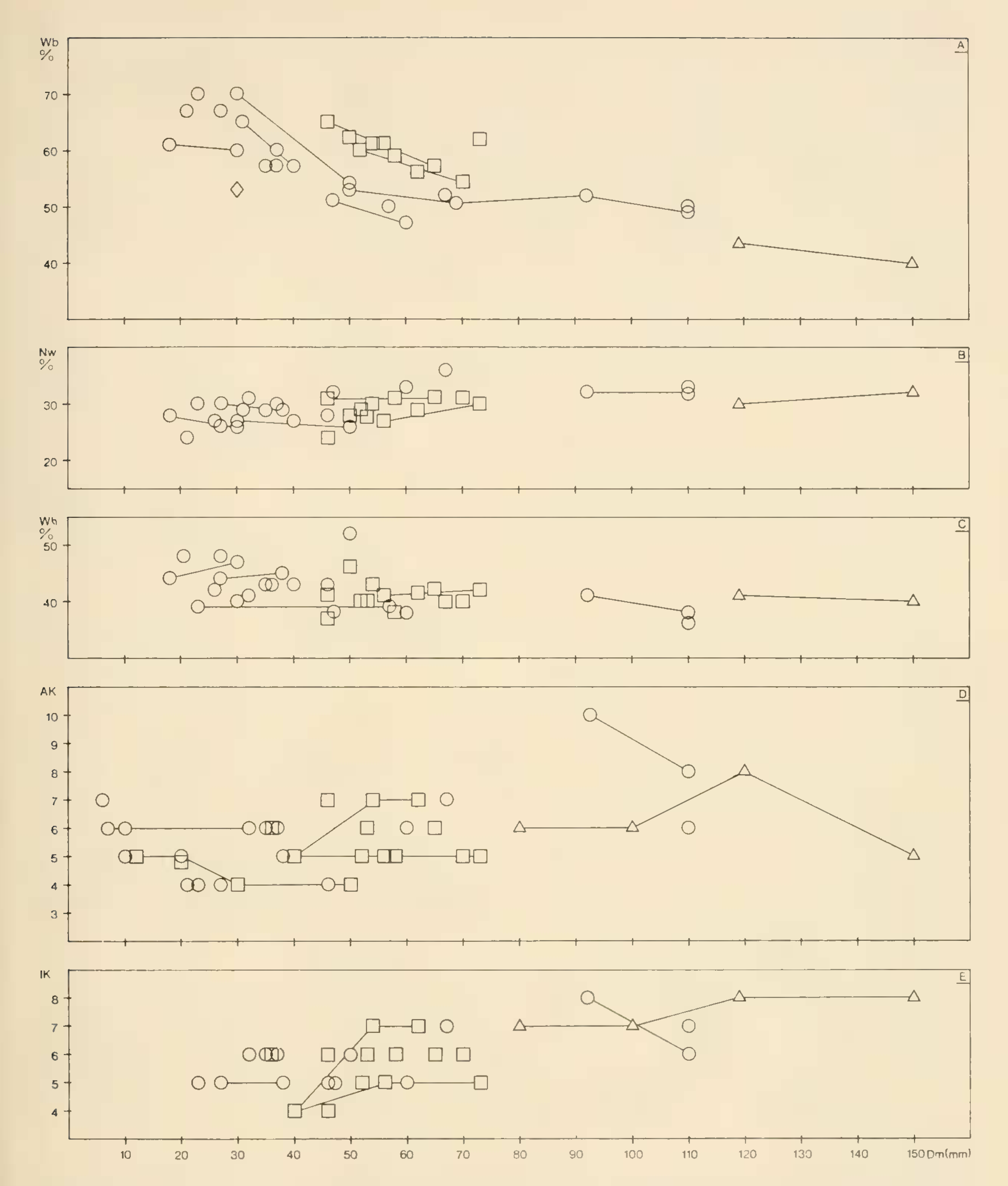


Abb. 4: *Aspidoceras longispinum.* Diagramme der Merkmalswerte. A: Windungsbreite (Wb), B: Nabelweite (Nw), C: Windungshöhe (Wh), D: Außenknoten (AK), E: Innenknoten (IK), in Abhängigkeit vom Durchmesser (Dm). ○ schlanke Form; □ breite Form; △ Original zu BUCK (1958, Taf. 4, Fig. 10); ◇ Original zu FONTANNES (1879, Taf. 12, Fig. 4).

Bemerkungen. Es gibt zahlreiche Arten von *Aspidoceras*, die zwei Reihen von Knoten bzw. Dornen besitzen. Sie werden nach Querschnitt und Windungsbreite, Wölbung der Flanke, Nabelweite, Lobenlinie, Zahl der Dornen oder Knoten, Abstand der Knotenreihen, Lage der Knotenreihen auf der Flanke, Aussetzen einer Knotenreihe, Berippung unterschieden.

Sehr ähnlich *A. longispinum* sind *A. bispinosum* (Zieten) und *A. iphicerum* (Oppel). Bei *A. bispinosum* handelt es sich nach der Originalabbildung (Zieten 1830, Taf. 16, Fig. 4) um eine mäßig weit genabelte, sehr schlanke Art. Salfeld (1919, 25) gibt als bezeichnend eine Wb von unter 40 % des Dm an. Buck (1958, 70) stellt sie als Unterart zu *A. longispinum*.

A. iphicerum ist eine mäßig weitnabelige Form, die in der Wb zwischen *A. longispinum* und *A. bispinosum* liegt (nach Salfeld 1919, 25 liegt Wb zwischen 42 und 49 % des Dm). Der Holotypus ist durch eine hohe, steile Nabelwand gekennzeichnet. Die Selbständigkeit der Art ist umstritten (Buck 1958, 68), was wohl nicht zuletzt damit zusammenhängt, daß bei schlechter Erhaltung die Wb und die Form des Querschnitts oft nicht zu erkennen sind. Nach Oppel (1863, 219) und Wegele (1929, 178 [62]) kommt die Art im unteren Kimmeridge (Weißer Jura Gamma 2) vor.

Die gleiche stratigraphische Verbreitung wie *A. iphicerum* weist *A. binodum* (Oppel) auf, das einen sehr breiten Windungsquerschnitt und eine hohe Nabelwand besitzt. Es soll sich von *A. longispinum* noch unterscheiden durch die näher beieinanderliegenden Knotenreihen (Buck 1958, 51) und die stärker zerschlitzte Lobenlinie (Wegele 1929, 89; Buck 1958, 51).

A. polysarcum Fontannes (1897, Taf. 12, Fig. 10) weist eine kräftige, z. T. unregelmäßige Beknotung auf. Eine derbe Beknotung findet sich auch bei einigen Laisacker-Stücken (Taf. 4, Fig. 3).

A. subbinodiferum Canavari, Form A (Contini & Hantzpergue 1975, 15, Taf. 2, Fig. c, d; Taf. 5, Fig. 2—3) soll sich durch einen mehr viereckigen Querschnitt und flachen Bereich zwischen den Knotenreihen von *A. longispinum* unterscheiden. Dazu weist es eine weniger mediane Lage der AK-Reihe und deutliche Rippen zwischen den Knoten auf.

A. hoplisum (Oppel 1863, 259, Taf. 73, Fig. 4—5) läßt sich keiner der bispinosen Arten mit Sicherheit zuordnen, da es sich bei den Originalen von Oppel um (in Schräglage) völlig flachgedrückte Stücke aus den Solnhofener Plattenkalken handelt. Vermutlich gehört es aber zu *A. longispinum*.

A. longispinum in Fontannes (1879, Taf. 12, Fig. 4) ist schlanker als vergleichbare Stücke von Laisacker. Nach der Wb könnte es zu *A. bispinosum* gehören (Abb. 4 A).

Die von Quenstedt (1887/1888, Taf. 125, Fig. 10, 11) abgebildeten Stücke sind schlank und sind zu *A. bispinosum* zu stellen. *A.* cfr. *longispinus* in Schlosser (1881, 62, Taf. 9, Fig. 2) abgebildet und beschrieben gehört zu *A. hermanni* Berckhemer. Auf der Externseite ist eine schwache mediane Furche zu erkennen.

Überblick

Die Stratigraphie der Korallenkalke von Laisacker wurde in vorausgehenden Arbeiten wiederholt behandelt (Barthel 1959, Barthel & Schairer 1977). Daher können die *Aspidoceras*-Funde eindeutig ins untere Untertithon gestellt werden.

A. longispinum beginnt in der südlichen Frankenalb mit typischen Formen im Oberen Kimmeridge (Weißer Jura Epsilon; Saal b. Kelheim). Ein Höhepunkt der Häufigkeit scheint mit dem untersten Tithon erreicht zu sein. Danach verlor die Art schnell an Bedeutung. Eigentümlich ist die relative Häufigkeit von *A. longispinum* im Riff-Bereich: sehr zahlreich in Laisacker, in Saal der meistgefundene Ammonit. Auch in den Solnhofener Plattenkalken sind Exemplare, die als *A. hoplisum* bezeichnet werden, nicht selten. Lediglich ihre Verdrückung hindert die Identifikation mit *A. longispinum.*

A. episoides und *A. episum* existierten zur Zeit der Kimmeridge/Tithon-Wende offenbar nur in kleinen Populationen, wie aus der geringen Fundhäufigkeit zu schließen ist. Für Franken ist *A. episoides* bisher ein Unikum. Erst die Nachkommen dieser Gruppe erreichten ab Mitteltithon einige Bedeutung.

Schriftenverzeichnis

BANTZ, H.-U. (1970): Der Fossilinhalt des Treuchtlinger Marmors (Mittleres Unter-Kimmeridge der Südlichen Frankenalb). — Erlanger geol. Abh., **82**: 86 S., 6 Taf., 6 Abb., Erlangen.

BARTHEL, K. W. (1959): Die Cephalopoden des Korallenkalks aus dem oberen Malm von Laisacker bei Neuburg a. d. Donau. I. *Gravesia, Sutneria, Hybonoticeras.* — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **108**: 47—74, Taf. 5—6, 7 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

BARTHEL, K. W. & SCHAIRER, G. (1977): Die Cephalopoden des Korallenkalks aus dem Oberen Jura von Laisacker bei Neuburg a. d. Donau. II. *Glochiceras, Taramelliceras, Neochetoceras* (Ammonoidea). — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **17**: 103—113, Taf. 9—10, 2 Abb.; München.

BERCKHEMER, F. & HÖLDER, H. (1959): Ammoniten aus dem oberen Weißen Jura Süddeutschlands. — Beih. geol. Jb., **35**: 3—135, Taf. 1—27, 89 Abb.; Hannover.

BUCK, W. (1958): Die Gattung *Aspidoceras* im europäischen, insbesondere im süddeutschen Malm. — Diss. (Manuskript), 142 S., 8 Taf., 4 Text-Taf., 27 Abb., 18 Tab., 3 Diagramme; Tübingen.

CONTINI, D. & HANTZPERGUE, P. (1973): Le Kimmeridge de la région de Montbéliard. — Ann. sci. Univ. Besançon, 3. Sér., Géol., **18**: 143—179, 7 Taf., 11 Abb.; Besançon.

CONTINI, D. & HANTZPERGUE, P. (1975): Le Kimmeridgien de Haute-Saône. — Ann. sci. Univ. Besançon, 3. Sér., Géol., **23**: 5—37, Taf. 1—7, 1 Abb.; Besançon.

FONTANNES, F. (1879): Description des Ammonites des calcaires du Château de Crussol — Ardèche (Zones à *Oppelia tenuilobata* et *Waagenia Beckeri*). — XI + 123 S., 13 Taf.; Lyon (Georg), Paris (Savy).

NEUMAYR, M. (1873): Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum.* — Abh. K. K. geol. Reichsanstalt, **5**: 141—259, Taf. 31—43; Wien.

OPPEL, A. (1863): Über jurassische Cephalopoden. — Palaeont. Mitt. Mus. kgl. bayer. Staates, **3**: 163—266, Taf. 51—74; Stuttgart.

QUENSTEDT, F. A. (1887/1888): Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. III. Der Weiße Jura. Text + Atlas. — 817—1140, Taf. 91—126; Stuttgart (Schweizerbart).

SALFELD, H. (1919): Über einige Aspidoceraten aus dem nordwestdeutschen, nordfranzösischen und englischen Oberoxford und Kimmeridge mit Bemerkungen über die Familie der Aspidoceratinae Zittel. — Jber. niedersächs. geol. Ver. Hannover, 21—31; Hannover.

SCHAIRER, G. & YAMANI, S.-A. (1973): Ammoniten aus dem Dolomit von Großmehring bei Ingolstadt (Untertithon, Südliche Frankenalb, Bayern). — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **13**: 19—29, Taf. 2, 2 Abb.; München.

SCHLOSSER, M. (1881): Beiträge zur Kenntnis der Fauna des Kelheimer *Diceras*-Kalkes. — Palaeontographica, **28** (2): 41—110, Taf. 8—13; Cassel.

Schneid, Th. (1915/1916): Die Geologie der fränkischen Alb zwischen Eichstätt und Neuburg a. D. I. Stratigraphischer Teil. — Geogn. Jh., **27**: 1914, 59—172, Taf. 1—9; München.

Seilacher, A. (1963): Umlagerung und Rolltransport von Cephalopoden-Gehäusen. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1963** (11): 593—615, 9 Abb.; Stuttgart.

Sowerby, J. (1825): The mineral conchology of Great Britain; or coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells, which have been preserved at various times and dephts in the earth. — **5**: 1—168, Taf. 408—503; London (Taylor).

Wegele, L. (1929): Stratigraphische und faunistische Untersuchungen im Oberoxford und Unterkimmeridge Mittelfrankens. — Palaeontographica, **71**: 117—210, Taf. 25—28, 1 Tab.; Palaeontographica, **72**: 1—94, Taf. 1—11; Stuttgart.

Zeiss, A. (1968): Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb. — Bayer. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Abh., N. F., **132**: 190 S., 27 Taf., 17 Abb., 6 Tab.; München.

Zieten, C. H. v. (1830): Die Versteinerungen Württembergs, oder naturgetreue Abbildungen der in den vollständigsten Sammlungen, namentlich der in dem Kabinet des Oberamts-Arzt Dr. Hartmann befindlichen Petrefacten, mit Angabe der Gebirgs-Formationen, in welchen dieselben vorkommen und der Fundorte. — 102 S., 72 Taf.; Stuttgart (Schweizerbart).

Tafelerläuterungen

Tafel 3

Fig. 1—2: *Aspidoceras episoides* Fontannes.
- 1: Laisacker. Slg. L. Fruth, München. × 1.
- 2: Unteres Tithon, Chambéry, Savoien, 1966 I 201. × 1.

Fig. 3: *Aspidoceras* cf. *longispinum* (Sowerby), Kimmeridge, Faro, Portugal. TU Berlin. × 1.

Fig. 4—8: *Aspidoceras longispinum* (Sowerby), schlanke Form. Laisacker.
- 4: Exemplar mit unregelmäßiger, schwacher Beknotung. 1957 II 409. × 1.
- 5—7: Exemplar, das die inneren Windungen zeigt. 1957 II 412.
- 5—6: Innerste, glatte Windungen. Seitenansicht (5), Querschnitt (6). × 15.
- 7: Innere Windungen nur mit Außenknotenreihe, auf äußere Windung Beginn der Internknotenreihe. Plastikausguß. × 1,5.
- 8: Exemplar mit Spiralfurche und feiner Beknotung. 1957 II 413. × 1.

Phot.F. Höck (1,2, 4—8); B. Kleeberg (3)

Tafel 4

Fig. 1—6: *Aspidoceras longispinum* (Sowerby).
- 1: Mittelgroßes Exemplar mit kräftiger Beknotung. Schlanke Form. Laisacker. 1957 II 411. × 0,8.
- 2: Wohnkammer eines großen Exemplares mit kräftigen, erhöhten Knoten. Saal b. Kelheim. 1972 IV 2. × 0,5.

Fig. 3—6: Breite Form. Laisacker.
- 3: Grob, etwas unregelmäßig beknotetes Exemplar. Ähnlichkeit besteht mit *A. polysarcum*. 1957 II 430. × 1.
- 4: Exemplar mit mäßig grober Beknotung. 1957 II 427. × 1.
- 5—6: Exemplar mit ziemlich feiner Beknotung und deutlicher Berippung (6). Slg. L. Fruth. × 1.

Phot.F. Höck